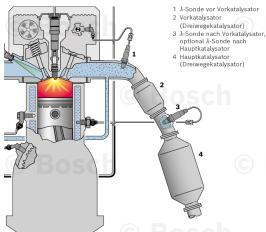
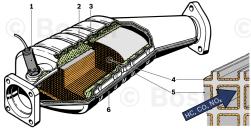
# Katalytische Abgasnachbehandlung beim Ottomotor

## **Abgasstrang eines Ottomotors**



## Dreiwegekatalysator



- 2 Quellmatte
- 3 wärmegedämmte Doppelschale 4 Washcoat (Al,O,-Trägerschicht)
- mit Edelmetallbeschichtung
- 5 Träger (Monolith)
- 6 Gehäuse

Beispiele für Oxidationsreaktionen:

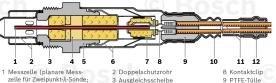
2 CO + O, -> 2 CO, 2 C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> + 7 O<sub>2</sub> -> 4 CO<sub>2</sub> + 6 H<sub>2</sub>O

Reduktion von Stickoxiden:

 $2 \text{ NO} + 2 \text{ CO} \rightarrow \text{N}_2 + 2 \text{ CO}_2$ 2 NO, + 2 CO -> N, + 2 CO, + O,

## Schnittbild

λ-Sonde



- zelle für Zweipunkt-\lambda-Sonde; Kombination aus Nernst-Konzentrationszelle und Sauerstoff-Pumpzelle für Breitband-λ-Sonde)
- 3 Ausgleichsscheibe 4 Dichtpaket
- 5 Sondengehäuse
- 6 Schutzhülse 7 Kontakthalter
- 12 Dichtring

800

600 400

200

11 Anschlussleitungen Kennlinie der Zweipunkt-1-Sonde

λ<1 λ>1 Luftmangel Luftüberschuss

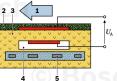
1.0 1,1 Luftzahl λ

Kennlinie der Breitband-1-Sonde

Luftzahl λ

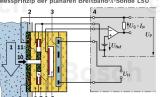
10 PTFE-Formschlauch

#### Messprinzip der planaren Zweipunkt-λ-Sonde LSF4.2



- 1 Abgas
- 2 poröse keramische Schutzschicht
- 3 Messzelle mit mikroporöser Edelmetallschicht
- 4 Referenzluftkanal
- 5 Heizelement
- $U_{\star}$  Ausgangsspannung

### Messprinzip der planaren Breitband-λ-Sonde LSU

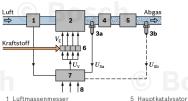


- 1 Abgas
- 2 Abgasrohr
- 3 Heizelement
- 4 Regelelektronik
- 5 Referenzzelle mit Referenzluftkanal
- 6 Diffusionsspalt
- 7 Nernst-Konzentrationszelle mit Nernst-Messelektrode (auf Seite des Diffusionsspalts) und Referenzelektrode (auf Seite der Referenzzelle)
- 8 Sauerstoffpumpzelle mit Pumpelektrode

- 9 poröse Schutzschicht
- 10 Gaszutrittsloch
- 11 poröse Diffusionsbarriere
- $I_p$  Pumpstrom
- $\dot{U}_{-}$  Pumpspannung
- U., Heizspannung
- $U_{\rm pul}$ Referenzspannung (450 mV entspricht  $\lambda = 1$ )
- $U_{\rm c}$  Sondenspannung

## λ-Regelkreis

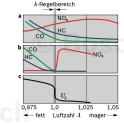
#### Funktionsschema



- 1 Luftmassenmesser
- 2 Motor 3a λ-Sonde vor dem Katalysator
- (Zweipunkt-λ-Sonde oder Breitband-\(\lambda\)-Sonde)
- Hauptkatalysator (für Zwei-
- sondenregelung) 4 Vorkatalysator (Dreiwegekatalysator)
- (Dreiwegekatalysator) 6 Einspritzventile 7 Motorsteuergerät 8 Eingangssignale
- 3b Zweipunkt-λ-Sonde hinter dem
  - U. Sondenspannung  $U_{\nu}$  Ventilsteuerspannung  $V_c$  Einspritzmenge

#### Schadstoffe im Abgas

- a) Vor der katalytischen Nachbehandlung (Rohabgas)
- b) Nach der katalytischen Nachbehandlung
- c) Spannungskennlinie der Zweipunkt-λ-Sonde



Stellgrößenverlauf einer Zweipunktregelung mit einer  $\lambda$ -Sonde vor dem Vorkatalysator und gesteuerter  $\lambda$ -Verschiebung (Verzugszeit  $t_{\omega}$ ) durch Vorsteueranteil und Hinterkatregelung

